

**RENDEMEN DAN KUALITAS ORGANOLEPTIK KEJU
SEGAR DENGAN PENGUMPAL GETAH
PEPAYA DAN SARI BUAH NANAS
PADA BERBAGAI LEVEL**

SKRIPSI

OLEH :

**SYAIKAL
I111 11 356**



**FAKULTAS PETERNAKAN
UNIVERSITAS HASANUDDIN
MAKASSAR
2016**

**RENDEMEN DAN KUALITAS ORGANOLEPTIK KEJU
SEGAR DENGAN PENGUMPAL GETAH
PEPAYA DAN SARI BUAH NANAS
PADA BERBAGAI LEVEL**

SKRIPSI

OLEH :

**SYAIKAL
I111 11 356**

**Skripsi Sebagai Salah Satu Syarat untuk Memperoleh
Gelar Sarjana Peternakan pada Fakultas Peternakan
Universitas Hasanuddin**

**FAKULTAS PETERNAKAN
UNIVERSITAS HASANUDDIN
MAKASSAR
2016**

PERNYATAAN KEASLIAN

1. Yang bertanda tangan di bawah ini:

Nama : Syaikal

NIM : I 111 11 356

Menyatakan dengan sebenarnya bahwa:

- a. Karya skripsi yang saya tulis adalah asli
- b. Apabila sebagian atau seluruhnya dari karya skripsi ini, terutama Bab Hasil dan Pembahasan, tidak asli atau plagiasi maka bersedia dibatalkan dan dikenakan sanksi akademik yang berlaku.

2. Demikian pernyataan keaslian ini dibuat untuk dapat digunakan seperlunya.

Makassar, Juli 2016

Syaikal

HALAMAN PENGESAHAN

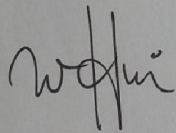
Judul Skripsi : Rendemen dan Kualitas Organoleptik Keju Segar
dengan Penggumpal Getah Pepaya dan Sari Buah
Nanas pada Berbagai Level

Nama : Syaikal

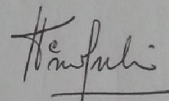
Nomor Induk Mahasiswa : I 111 11 356

Fakultas : Peternakan

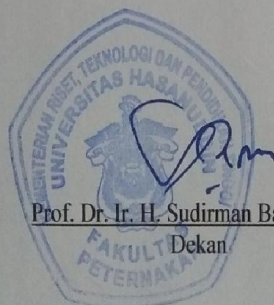
Skripsi ini Telah Diperiksa dan Disetujui oleh :



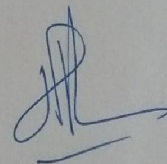
Dr. Wahniyathi Hatta, S.Pt., M.Si.
Pembimbing Utama



drh.Hj. Farida Nur Yulianti, M.Si.
Pembimbing Anggota



Prof. Dr. Ir. H. Sudirman Baco, M.Sc.
Dekan



Prof. Dr. drh. Hj. Ratmawati Malaka, M.Sc.
Ketua Program Studi

Tanggal Lulus : 15-08-2016

KATA PENGANTAR

Puji dan syukur penulis panjatkan ke hadirat Allah SWT., atas rahmat dan taufik-Nya sehingga dapat menyelesaikan skripsi pada waktu yang tepat. Penulis dengan rendah hati mengucapkan terima kasih kepada semua pihak yang telah membantu dan membimbing dalam menyelesaikan skripsi ini utamanya kepada :

1. Ibu **Dr. Wahniyathi Hatta, S.Pt., M.Si** sebagai pembimbing utama dan Ibu **drh. Hj, Farida Nur Yuliati, M.Si** sebagai pembimbing anggota, atas segala keikhlasannya meluangkan banyak waktu untuk membimbing, memberi nasihat dan memotivasi sejak awal penelitian hingga selesainya penulisan skripsi ini.
2. Bapak **Prof. Dr. Ir. H. Ambo Ako, M.Sc**, Bapak **Dr. Hikmah M. Ali, S.Pt, M.Si** dan Ibu **Dr. Fatma Maruddin, S.Pt., MP** yang telah banyak memberikan saran dalam penulisan skripsi ini.
3. Bapak Dekan **Prof. Dr. Ir. H. Sudirman Baco, M.Sc**, Ibu **Wakil Dekan I**, Ibu **Wakil Dekan II** dan Bapak **Wakil Dekan III**.
4. Ketua Program Studi Peternakan Ibu **Prof. Dr. drh. Hj. Ratmawati Malaka, M.Sc** dan Ketua Bagian Teknologi Hasil Ternak Bapak **Dr. Muhammad Irfan Said, S.Pt, M.P.**
5. Ibu **Marhamah Nadir, SP., M.Si., Ph.D** sebagai Penasehat Akademik yang telah memberikan bimbingan dan motivasi kepada penulis.
6. Bapak dan Ibu Dosen dan Pegawai Fakultas Peternakan tanpa terkecuali yang telah membimbing penulis sepanjang proses perkuliahan .

7. Ayahanda **Muh. Nur** dan Ibunda **Hj. Syamsiah** atas segala doa, dukungan dan kasih sayang yang tiada henti sehingga penulis memiliki semangat yang tinggi.
8. Saudara **Syalmansah** dan **Muh. Dzulqarnain** yang telah banyak berbagi kebersamaan.
9. Teman-teman **Solandeven, L10n, Matador, Flock Mentality, Larfa**, dan **Ant'14** yang tidak bisa kami sebutkan satu persatu. terimakasih telah berbagi ilmu pengetahuan dengan penulis dan terima kasih atas kebersamaannya.
10. Teman-teman sekelas **THT**, yang seperjuang dengan penulis dalam menyelesaikan pendidikan.
11. Teman-teman pengurus **SEMA FAPET-UH**, Periode (2008, 2009, 2010, 2011, 2012, 2013, 2014 dan 2015), yang telah menjadi wadah bagi penulis untuk belajar. .
12. Teman-teman pengurus **HIMAPROTEK, HIMSENA, HUMANIKA** dan **HIMATEHATE** terima kasih atas bimbingan dan motivasi yang diberikan kepada penulis.
13. Teman-teman **Veteran 011** dan **IMPS Unhas**, yang telah membantu serta memotivasi penulis menyelesaikan skripsinya.
14. Teman-teman **KKN Reguler UNHAS Gel. 90**, Kecamatan Ujung Loe, Kabupaten Bulukumba.
15. Teman-teman KKN Reguler UNHAS Gel. 90, Posko Desa Lonrong, Kec. Ujung Loe, Kab. Bulukumba, **Haliq Abd Walid, Marwati Depparaga**,

Hasriani Daunrara, Hadijah Nurdin dan Mutmainnah terima kasih atas kerjasamanya.

16. Teman-teman sekolah **MTs. DDI Pattojo 08, Andalas 011 SMAN 1 Watansoppeng** dan **sekelas IPA 1 SMAN 1 Watansoppeng** atas motivasinya.
17. Teman-teman **Gubuk Elit Clan** dan **Tim Futsal Poltekes Makassar** yang selalu memotivasi penulis.
18. Sahabat-sahabatku **Irsyad, Reski Irawan, A. Muh. Fuad, Irfan Afandi, Ade Kurniawan, Magfirah Nur, Nur Amaliah, Utami Larasati, A. Malsari, Ita Kartika, Nurul Apriani H, dan Nirma Muzakkir** yang telah memberikan banyak pengalaman.
19. Rice cooker **Sanyo** dan **Mie Instan** yang telah banyak membantu selama menempuh jenjang pendidikan penulis.
20. Semua pihak yang tidak sempat penulis sebutkan, terima kasih atas dukungan dan kerja samanya.

Penulis menyadari bahwa skripsi ini masih jauh dari kesempurnaan, karena itu penulis memohon saran untuk memperbaiki kekurangan tersebut. Saran dan kritik yang membangun dari pembaca akan membantu kesempurnaan dan kemajuan ilmu pengetahuan. Semoga skripsi ini bermanfaat bagi pembaca. Amin.

Makassar, Juli 2016

Penulis

ABSTRAK

SYAIKAL (I 111 11 356). Rendemen dan Kualitas Organoleptik Keju Segar dengan Penggumpal Getah Pepaya dan Sari Buah Nanas pada berbagai Level. Dibimbing oleh **WAHNIYATHI HATTA** dan **FARIDA NUR YULIATI**.

Dangke merupakan produk olahan susu sejenis keju segar yang populer di kabupaten Enrekang. Kendala pengenalan dan pemasaran dangke keluar daerah kabupaten Enrekang diantaranya adalah ketersediaan getah pepaya sebagai penggumpal susu dan kesan pahit yang biasanya muncul jika penggunaan getah pepaya berlebih. Tujuan penelitian ini adalah menjelaskan pengaruh jenis bahan penggumpal, yakni getah pepaya dan sari buah nanas, level penggunaan, dan interaksinya terhadap rendemen dan kualitas organoleptik dangke. Penelitian ini menggunakan rancangan acak lengkap (RAL) pola faktorial 2 x 3 dengan 3 ulangan. Faktor I adalah jenis bahan penggumpal (getah pepaya dan sari buah nanas), faktor II adalah level bahan penggumpal (1,50%, 1,75%, 2,00%) berdasarkan berat susu. Hasil penelitian menunjukkan bahwa bahan penggumpal getah pepaya menghasilkan dangke dengan rendemen lebih banyak, warna lebih cerah, aroma lebih khas susu, rasa lebih pahit, serta tekstur lebih kasar dibandingkan dengan bahan penggumpal sari buah nanas. Peningkatan level bahan penggumpal menghasilkan dangke dengan warna lebih buram, rasa semakin pahit, tekstur semakin kasar serta kesukaan semakin menurun, sedangkan rendemen dan aroma tidak berubah. Dangke dengan penggumpal sari buah nanas cenderung lebih disukai dan penggunaan bahan penggumpal memiliki nilai terbaik pada level 1,50 %.

Kata kunci : Dangke, Getah Pepaya, Sari Nanas, Rendemen, Organoletik.

ABSTRACT

SYAIKAL (I 111 11 356). Rendemen and Quality Organoleptik fresh Cheese with lump up use sap Papaya and Pineapples juice on various level, guided by **WAHNIYATHI HATTA** and **FARIDA NUR YULIATI**.

Dangke is dairy products a type of cheese, fresh popular in the district of Enrekang. This introduction and marketing dangke out the area of Enrekang of them is the availability of sap papaya as lump up the milk and a bitter that usually appears if the use of the sap papaya. The purpose of this research is to explain the influence of the types of lump up materials, the sap papaya and fruit juice, pineapple, the level of use, and the interaction of rendemen and the quality of organoleptik dangke. This study using a random, (RAL) the factorial of 2 x 3 with three test, you know I was kind of lump up material (sap papayas and fruit juice, pineapple), the II is a level of lump (1, 50 %, 1, 75 %, 2, 00 %) based on the weight of milk. The results showed that lump the sap papaya producing dangke with rendemen more, the brighter, more typical milk, the more bitter, as well as textures rather crude compared with the lump up the pineapple. Lump up level produce dangke with the more opaque, the increasingly bitter, the texture of the rough and it's declining, while rendemen and aroma haven't changed. Dangke with penggumpal the pineapple are likely to be more preferred and the use of materials penggumpal has the best value at the level 1, 50 %.

Keywords : Dangke, Sap Papaya, Pineapple Juice, Rendemen, Organoleptic

DAFTAR ISI

	Halaman
HALAMAN JUDUL.....	i
HALAMAN PENGESAHAN.....	iv
KATA PENGANTAR	v
DAFTAR ISI.....	x
DAFTAR TABEL	xii
DAFTAR GAMBAR	xiii
DAFTAR LAMPIRAN	xiv
PENDAHULUAN	1
TINJAUAN PUSTAKA	
Keju Segar / Dangke.....	4
Getah Pepaya (Papain).....	6
Sari Buah Nanas (Bromelin).....	9
Penggumpalan Susu.....	11
METODE PENELITIAN	
Waktu dan Tempat Penelitian.....	13
Metode Penelitian	13
Rancangan Penelitian	13
Prosedur Penelitian	14
Parameter yang Diukur	15
Analisis Data.....	16
HASIL DAN PEMBAHASAN	
Nilai Rendemen.....	17
Kualitas Organoleptik	20
Warna	20
Aroma	22
Rasa.....	24
Tekstur	27
Kesukaan	29

KESIMPULAN DAN SARAN

Kesimpulan	32
Saran.....	32
DAFTAR PUSTAKA	33

DAFTAR TABEL

No.	<u>Teks</u>	Halaman
1.	Komposisi Kimia Dangke	6
2.	Sifat-Sifat Enzim yang Terdapat pada Getah Pepaya	7
3.	Nilai Rendemen dan Mutu Organoleptik Dangke Susu Kerbau dan Sapi pada Berbagai Konsentrasi Getah Pepaya Segar	9
4.	Kandungan Bromelin Dalam Tanaman Nanas.....	10
5.	Nilai Rendemen dan Kekenyalan Tahu Susu pada Berbagai Level Sari Buah Nanas Masak.....	11
6.	Deskripsi dan Skala Numerik Warna, Aroma, Rasa, Tekstur dan Kesukaan dalam Pengujian Organoleptik.....	15
7.	Rata-rata Nilai Rendemen (%) Dangke dengan Penggumpal Getah Pepaya dan Sari Buah Nanas pada Berbagai Level	17
8.	Nilai Rata-rata Skor Warna Dangke dengan Penggumpal Getah Pepaya dan Sari Buah Nanas pada Berbagai Level.....	20
9.	Nilai Rata-rata Skor Aroma Dangke dengan Penggumpal Getah Pepaya dan Sari Buah Nanas pada Berbagai Level.....	22
10.	Nilai Rata-rata Rasa Dangke dengan Penggumpal Getah Pepaya dan Sari Buah Nanas pada Berbagai Level	25
11.	Nilai Rata-rata Tekstur Dangke dengan Penggumpal Getah Pepaya dan Sari Buah Nanas pada Berbagai Level	27
12.	Tingkat Kesukaan Panelis Terhadap Dangke dengan Penggumpal Getah Pepaya dan Sari Buah Nanas pada Berbagai Level	29

DAFTAR GAMBAR

No.	<i>Teks</i>	Halaman
1.	Proses Pembuatan Dangke (JICA, 2009).....	4
2.	Hubungan Jenis Bahan Penggumpal dan Level Penggumpal terhadap Rendemen Dangke	19
3.	Hubungan Jenis Bahan dan Level Penggumpal terhadap Warna Dangke	21
4.	Hubungan Jenis Bahan dan Level Penggumpal terhadap Aroma Dangke	23
5.	Hubungan Jenis Bahan dan Level Penggumpal terhadap Rasa Dangke	26
6.	Hubungan Jenis Bahan dan Level Penggumpal terhadap Tekstur Dangke	28
7.	Hubungan Jenis Bahan dan Level Penggumpal terhadap Kesukaan Dangke	30
8.	Distribusi Responden (%) untuk Setiap Tingkat Kesukaan pada Kombinasi Jenis dan Level Bahan Penggumpal.....	31

DAFTAR LAMPIRAN

No.	<i>Teks</i>	Halaman
1.	Lampiran Data SPSS.....	37
2.	Dokumentasi Kegiatan Penelitian.....	42

PENDAHULUAN

Susu merupakan produk pangan kaya protein yang penting bagi kesehatan dan metabolisme tubuh. Tingkat konsumsi susu masyarakat Indonesia masih jauh tertinggal dibandingkan negara Asean lainnya. Pengembangan produk olahan susu lokal di berbagai daerah dapat menjadi upaya untuk meningkatkan konsumsi susu. Salah satu produk olahan susu adalah keju segar, yakni jenis keju yang dapat langsung dikonsumsi setelah *curd* terbentuk tanpa harus diperam. Dangke merupakan sejenis keju segar yang populer di kabupaten Enrekang, karena rasanya yang khas sehingga disukai oleh berbagai kalangan masyarakat. Upaya pemenuhan kebutuhan gizi masyarakat terutama protein dapat didukung dengan ketersediaan dangke sebagai bahan pangan yang berkualitas tinggi.

Pemasaran dangke diharapkan tidak hanya di kabupaten Enrekang, namun perlu adanya pengenalan produk tersebut di berbagai daerah untuk mengembangkan aspek pengolahannya. Cara membuat dangke cukup mudah, yaitu dengan memanaskan campuran susu dan bahan penggumpal sampai terbentuk gumpalan yang dapat dipisahkan dari cairan. Bahan penggumpal yang sekarang ini digunakan dalam pembuatan dangke adalah getah pepaya.

Getah pepaya (*Carica pepaya L.*) mengandung enzim papain, yaitu enzim proteolitik yang dapat menggumpalkan protein susu. Penggunaan bahan penggumpal merupakan salah satu faktor yang mempengaruhi kualitas dangke yang diproduksi. Peningkatan level pemberian bahan penggumpal dalam pembuatan dangke akan meningkatkan jumlah gumpalan (*curd*) yang terbentuk

dan pada akhirnya menghasilkan dangke yang lebih banyak. Getah pepaya memiliki rasa pahit sehingga pemberian level getah pepaya yang berlebih dapat menimbulkan efek yang tidak disukai, yakni dangke yang dihasilkan memiliki rasa pahit. Untuk masyarakat di kabupaten Enrekang adanya rasa pahit pada dangke masih bisa ditoleran karena terbiasa dengan makanan tersebut, akan tetapi di berbagai daerah rasa pahit menjadi kendala bagi masyarakat. Oleh karena itu diharapkan ada inovasi baru dalam penggunaan bahan penggumpal.

Bahan penggumpal susu selain getah pepaya, juga dapat digunakan sari buah nanas karena mampu memecah struktur protein yang terkandung dalam susu menjadi lebih sederhana. Penambahan bahan penggumpal pada susu dalam pembuatan dangke diharapkan dapat menghasilkan rendemen yang banyak dan kualitas organoleptik yang dapat tetap diterima konsumen. Selain jenis penggumpal, level bahan penggumpal yang digunakan juga dapat berpengaruh terhadap kualitas dangke yang dihasilkan karena pemberian yang berlebihan akan mengakibatkan rasa keju segar menjadi pahit, namun apabila level kurang maka keju segar yang dihasilkan lembek bahkan mungkin tidak menggumpal.

Penelitian ini mengkaji kualitas keju segar (dangke) yang diberi perlakuan jenis dan level bahan penggumpal yang berbeda. Jenis penggumpal yang digunakan yaitu getah pepaya dan sari buah nanas. Kedua bahan tersebut termasuk jenis penggumpal yang efektif untuk digunakan dalam pembuatan dangke karena memiliki daya memecah struktur protein yang kuat dan mudah didapatkan.

Tujuan penelitian ini adalah menjelaskan jenis dan level bahan penggumpal yang terbaik serta interaksinya untuk menghasilkan dangke yang berkualitas tinggi. Penelitian ini diharapkan dapat memberikan informasi ilmiah bagi pihak yang berkepentingan dalam upaya menggunakan getah pepaya dan sari buah nanas sebagai bahan penggumpal dalam pembuatan dangke.

TINJAUAN PUSTAKA

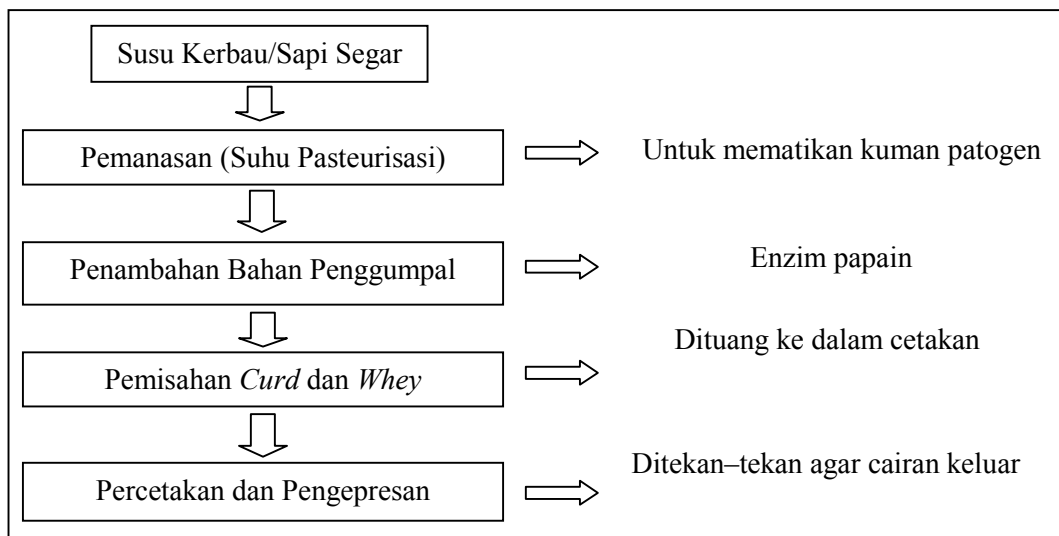
Keju Segar / Dangke

Keju segar umumnya dibuat dengan menambahkan bakteri asam laktat dan rennet ke dalam susu yang menyebabkan protein menggumpal dan membagi susu menjadi bagian cair (air dadih) dan padat (dadih). Keju segar tidak melalui proses pematangan seperti keju-keju lainnya. Keju segar (fresh/unripened) tidak mengalami proses pematangan, rasanya biasanya netral dan tidak begitu asin, berbentuk seperti krim karena mengandung lebih dari 70% air, serta tidak begitu awet (Buckle dkk., 1985).

Di kabupaten Enrekang, Provinsi Sulawesi Selatan dapat dijumpai produk keju yang diberi nama dangke. Produk ini dibuat dengan menggunakan bahan baku susu kerbau atau susu sapi. Keduanya umum tersedia dengan ciri khas aroma dan cita rasa yang berbeda. Bahan penggumpal yang digunakan untuk mengkoagulasi susu adalah getah buah pepaya atau daun pepaya. Getah pepaya yang mengandung enzim papain berfungsi sebagai enzim protease pengganti enzim rennet (Warisno, 2003).

Daerah yang terkenal sebagai penghasil dangke di Sulawesi Selatan adalah kabupaten Enrekang, yaitu kecamatan Baraka, Anggeraja dan Alla' (Marzoeki dkk., 1978). Lebih lanjut dijelaskan bahwa dangke diolah dari susu sapi atau susu kerbau yang dipanaskan dengan api kecil sampai mendidih, kemudian ditambahkan koagulan berupa getah pepaya (papain) sehingga terjadi penggumpalan. Gumpalan tersebut dimasukkan ke dalam cetakan khusus yang

terbuat dari tempurung kelapa sambil ditekan sehingga cairannya terpisah. Baba dkk. (2012) menyatakan bahwa jumlah susu yang diolah menjadi dangke di kabupaten Enrekang sekitar 6.000 liter perhari. Dangke dijadikan lauk tradisional yang merupakan produk indigeneus bagi masyarakat kabupaten Enrekang. Alur proses pembuatan dangke dapat dilihat pada Gambar 1.



Gambar 1. Proses Pembuatan Dangke (JICA, 2009)

Dangke adalah produk susu semacam keju tanpa pemeraman dan tidak dikoagulasi dengan renin melainkan dengan papain (getah perasan daun dan tangkai daun pepaya). Getah pepaya terdapat pada semua bagian tanaman kecuali akar dan biji tetapi kadarnya berbeda dan paling banyak pada buah yang masih muda (Warisno, 2003).

Dangke susu kerbau maupun susu sapi di kabupaten Enrekang memiliki kandungan gizi yang relatif sama meskipun secara teoritis susu kerbau dan susu sapi memiliki beberapa perbedaan dalam hal komposisi gizi (Hatta dkk., 2013). Kandungan kalsium susu kerbau tergolong tinggi, yakni mencapai 216 mg, sedangkan susu sapi sebesar 143 mg. Kandungan lemak susu kerbau $\pm 7,4\%$ lebih

tinggi dari susu sapi, yakni $\pm 3,9\%$. Kadar laktosa susu kerbau sekitar 4,8% dan kadar *whey* protein sebesar 0,6% relatif sama dengan kadar laktosa susu sapi, yakni $\pm 4,6\%$ dan kadar *whey* protein juga $\pm 0,6\%$ (Winarno dan Fernandez, 2007). Komposisi kimia dangke yang berasal dari Enrekang dapat dilihat pada Tabel 1.

Tabel 1. Komposisi Kimia Dangke

Komponen	Persentase (%)
Air	45,75
Lemak	32,81
Protein	17,20
Mineral	2,32

Sumber: Marzoeki dkk. (1978)

Getah Pepaya (Papain)

Pepaya merupakan tanaman yang berasal dari Amerika tropis. Batang, daun, dan buah pepaya muda mengandung getah berwarna putih. Getah ini mengandung suatu enzim pemecah protein atau enzim proteolitik yang disebut papain (Kalie, 1999 dalam Faradilah dkk., 2012). Pepaya adalah salah satu komoditi yang juga menjadi ciri khas kabupaten Enrekang, yang secara turun temurun getahnya yang mengandung enzim papain digunakan untuk menggumpalkan susu dalam pembuatan dangke (Malaka dkk., 2015).

Menurut Fennema (1985), enzim papain adalah enzim proteolitik yang terdapat pada getah tanaman pepaya (*Cacica pepaya L*). Secara umum yang dimaksud dengan papain adalah papain yang dimurnikan maupun papain yang masih kasar. Semua bagian pepaya seperti buah, daun, tangkai daun, dan batang

mengandung enzim papain dalam getahnya, tetapi bagian yang paling banyak mengandung enzim papain adalah buahnya.

Enzim papain dapat diperoleh dengan menyadap getah buah pepaya dengan pisau. Buah pepaya yang masih melekat di pohon digores memanjang dari pangkal sampai ujung buah dengan kedalaman goresan kurang lebih 2 mm dan getah pepaya dikumpulkan dalam cawan. Beberapa faktor yang perlu diperhatikan dalam penyadapan getah buah pepaya agar diperoleh hasil yang maksimal adalah 1) Umur buah antara 2,5 sampai 3 bulan, 2) Waktu penyadapan dilakukan pagi hari sebelum pukul 08.00, dan 3) banyak goresan tiap kali penyadapan adalah 4 kali goresan (Kalie, 1990). Sifat – sifat dan karakteristik enzim yang terdapat dalam getah pepaya dapat dilihat pada Tabel 2.

Tabel 2. Sifat-sifat Enzim yang Terdapat pada Getah Pepaya

Jenis enzim	BM (gr/gmol)	Titik isoelektris (pH)
Khimopapain	36000	10,10
Lisosim	25000	10,50
Papain	21000	8,75

Sumber : Winarno (1995)

Papain kasar adalah getah pepaya yang telah dikeringkan, dihaluskan berbentuk tepung. Bahan dari tepung getah pepaya kering ini sesungguhnya mengandung empat macam enzim proteolitik yakni papain, khimopapain A, khimopapain B, dan papain peptidase A. Keempat jenis enzim proteolitik tersebut biasanya disebut sebagai papain atau papain kasar. Papain murni adalah hasil pemisahan dan pemurnian papain menjadi keempat enzim proteolitik tersebut (Kalie, 1990).

Dalam getah pepaya terkandung enzim-enzim protease (pengurai protein) yaitu papain dan kimopapain. Kadar papain dan kimopapain dalam buah pepaya muda berturut-turut 10% dan 45%. Kedua enzim ini mempunyai kemampuan menguraikan ikatan-ikatan dalam molekul protein sehingga protein terurai menjadi polipeptida dan dipeptida. Jika bekerja pada daging, protein daging dapat diuraikan sehingga daging menjadi empuk. Kedua enzim ini juga mempunyai daya tahan panas yang baik. Disamping menguraikan protein, papain mempunyai kemampuan untuk membentuk protein baru atau senyawa yang menyerupai protein (Sutrisno, 2007).

Penggunaan papain banyak dilakukan untuk berbagai tujuan, antara lain sebagai penggumpal susu. Secara umum yang dimaksud dengan papain adalah papain yang telah dimurnikan maupun yang masih kasar (Winarno, 1993). Selanjutnya dinyatakan bahwa penggumpalan susu merupakan perubahan struktur protein dalam susu yang dipengaruhi oleh panas, penyinaran, pH, mikroorganisme, dan lain-lain. Pembuatan dangke di kabupaten Enrekang biasanya menggunakan getah pepaya ditambah air lebih kurang $\frac{1}{2}$ sendok makan untuk 5 liter susu dan dari jumlah tersebut dapat dihasilkan 4 buah dangke. Hasil penelitian Masita (2014) menunjukkan bahwa penggunaan konsentrasi getah pepaya terbaik dalam pengolahan susu menjadi dangke adalah 2%. Hasil penelitian tersebut selanjutnya disajikan pada Tabel 3.

Tabel 3. Nilai Rendemen dan Mutu Organoleptik Dangke Susu Kerbau dan Sapi pada Berbagai Konsentrasi Getah Pepaya Segar

Parameter kualitas	Konsentrasi getah pepaya segar (%)		
	1	2	3
Rendemen (%)	16,20	19,80	15,50
Aroma	3,35	2,95	2,75
Rasa	3,30	3,25	1,85
Warna	3,10	2,90	3,05
Hedonik	3,00	3,00	1,85
Tekstur	2,70	3,30	2,65

Ket: untuk mutu organoleptik, semakin tinggi nilai menunjukkan mutu yang lebih baik

Sumber: Masita (2015)

Sari Buah Nanas (Bromelin)

Nanas merupakan tanaman buah berupa semak yang memiliki nama ilmiah *Ananas Comosus* dengan daging buah berwarna kuning. Kandungan air yang dimiliki buah nanas adalah 90%. Nanas berasal dari Brasilia (Amerika Selatan) yang telah didomestikasi di sana sebelum masa Colombus. Pada abad ke-16 orang Spanyol membawa nanas ini ke Filipina dan Semenanjung Malaysia, masuk ke Indonesia pada abad ke-15 (1599). Tanaman nanas di Indonesia pada mulanya hanya sebagai tanaman pekarangan kemudian meluas ditanam di lahan kering (tegalan) di seluruh wilayah nusantara.

Salah satu sumber enzim protease adalah bromelin yang berasal dari buah nanas. Hampir dalam seluruh bagian tanaman nanas terdapat enzim bromelin dengan jumlah yang berbeda-beda pada setiap bagiannya. Menurut Winarno (1993) bromelin adalah enzim protease yang dapat menghidrolisis protein. Enzim ini mudah diperoleh karena tanamannya dapat berbuah sepanjang tahun tanpa tergantung oleh musim. Hero (2008) menyatakan selama 5 tahun terakhir dari tahun 2000 sampai 2005 produksi nanas Indonesia rata-rata sebesar 6.145.382 ton.

Buah nanas kupas seberat 100 g dan dibuat menjadi ekstrak dapat menghasilkan

50 ml ekstrak nanas (Asryani, 2007). Muniarti (2006) menjelaskan buah nanas yang masih hijau atau belum matang mengandung bromelin lebih banyak dibandingkan buah nanas segar yang sudah matang. Kandungan bromelin yang terdapat dalam nanas dapat dilihat pada Tabel 4.

Tabel 4. Kandungan Bromelin dalam Tanaman Nanas

No	Bagian Buah	Persentase (%)
1.	Buah utuh masak	0,060 – 0,080
2.	Daging buah masak	0,080 – 0,125
3.	Kulit buah	0,050 – 0,075
4.	Tangkai	0,040 – 0,060
5.	Batang	0,100 – 0,600
6.	Buah utuh mentah	0,100 – 0,600

Sumber : Ferdiansyah (2005)

Bromelin merupakan salah satu jenis enzim protease sulfhidril yang mampu menghidrolisis ikatan peptida pada protein atau polipeptida menjadi molekul yang lebih kecil yaitu asam amino (Suprpti, 2008). Bromelin adalah enzim yang dapat diisolasi dari sari atau batang nanas (Winarno, 1986). Bromelin tergolong kelompok enzim protease sulfhidril (Chairunisa, 1985).

Penggunaan bahan penggumpal alami dari sari buah nanas yang mengandung enzim bromelin selain lebih ekonomis dan aman dari segi kesehatan juga ramah lingkungan. Hasil penelitian Anggraini dkk (2013) yang mengaplikasikan enzim bromelin dari buah nanas masak dalam pembuatan tahu susu dapat dilihat pada Tabel 5.

Tabel 5. Nilai Rendemen dan Kekenyalan Tahu Susu pada Berbagai Level Ekstrak Buah Nanas Masak

Parameter kualitas	Level ekstrak buah nanas masak (%)		
	1,0	2,5	4,0
Rendemen (%)	13,21	14,71	15,71
Kekenyalan (mm/g/dt)	0,17	0,18	0,16

Sumber: Anggraini dkk. (2013)

Penggumpalan Susu

Susu umumnya digumpalkan oleh enzim rennet dalam pembuatan keju. Susu dapat pula digumpalkan atau dikoagulasikan dengan bantuan asam dan ekstrak buah. Koagulan dari asam yang biasanya digunakan adalah asam asetat, asam cuka, asam sitrat, asam laktat, dan asam klorida (Cahyadi, 2008). Sulistyowati dkk. (1990) menyatakan bahwa susu dapat juga digumpalkan dengan bahan alami seperti ekstrak buah pepaya yang mengandung enzim papain dan ekstrak buah nanas yang mengandung enzim bromelin. Kedua enzim tersebut bersifat proteolitik yang mempunyai kemampuan tinggi untuk memutuskan ikatan peptida sehingga dapat menggumpalkan protein susu. Indonesia sebagai negara tropis kaya akan tanaman atau tumbuhan dan hasil pertanian sehingga salah satu alternative untuk menggunakan penggumpal alami adalah dengan memanfaatkan “*vegetable rennets*” atau rennet asal tanaman yang mampu menggumpalkan kasein.

Mekanisme pembentukan gel susu adalah adanya penurunan pH akibat pengasaman atau fermentasi yang menyebabkan perubahan kimia secara drastis. Perubahan utamanya yaitu kalsium dan fosfat tetap utuh dimana pH isoelektrik dari ikatan-ikatan ini menjadi lebih kuat. Selanjutnya partikel-partikel kasein pada pH ini sangat berbeda pada kondisi fisiologis meskipun distribusi ukurannya tidak berubah secara luas. pH yang rendah pada susu menghasilkan ion kalsium

meningkat yang sekaligus mengurangi ikatan isoelektrik bermuatan negatif pada larutan kasein. Partikel kasein teragregasi pada pH 4,6 yang mengakibatkan dorongan elektrostatis dan sterik menjadi hilang pada larutan kasein sehingga terbentuklah gel dalam susu (Malaka, 1997). Proses penggumpalan susu oleh enzim diawali dengan proses gelatinasi, dimana bila terjadi hidrolisis protein secara ekstensif yang dipengaruhi oleh suhu pemanasan dan konsentrasi enzim akan berpengaruh negatif terhadap pembentukan *curd*, sehingga berpengaruh terhadap kualitas produk (Malaka dkk., 2015).

METODE PENELITIAN

Waktu dan Tempat

Penelitian ini telah dilaksanakan pada bulan April - Mei 2016, bertempat di Laboratorium Ilmu dan Teknologi Pengolahan Susu, Program Studi Teknologi Hasil Ternak, Fakultas Peternakan, Universitas Hasanuddin, Makassar.

Materi Penelitian

Alat yang digunakan dalam penelitian ini adalah gelas ukur, pipet tetes, timbangan analitik, timbangan elektrik, lemari pendingin, panci *stainless steel*, kompor, sendok, parutan, pisau dan saringan.

Bahan yang digunakan adalah susu sapi segar dari kabupaten Enrekang, getah buah pepaya segar, sari buah nanas muda dan kain kasa.

Rancangan Penelitian

Penelitian ini disusun dalam Rancangan Acak Lengkap pola Faktorial. Perlakuan pada penelitian ini merupakan kombinasi dari dua faktor yang diulang sebanyak tiga kali.

Faktor A adalah jenis bahan penggumpal, yakni :

A_1 = Getah pepaya

A_2 = Sari buah nanas

Faktor B adalah level penambahan getah pepaya dan sari buah nanas yang dihitung berdasarkan volume susu yang digunakan, yakni:

$$B_1 = 1,50 \% (v/v)$$

$$B_2 = 1,75 \% (v/v)$$

$$B_3 = 2,00 \% (v/v)$$

Prosedur Penelitian

Pembuatan Larutan Getah Pepaya

Penyadapan dilakukan dengan cara menorehkan alat sadap (pisau) pada kulit buah pepaya dari pangkal menuju ujung buah. Getah pepaya segar yang terkumpul sebanyak 0,5 g ditempatkan dalam gelas ukur, lalu ditambahkan akuades hingga mencapai skala 100 ml. Larutan tersebut dikocok hingga homogen dan siap digunakan.

Pembuatan Larutan Sari Buah Nanas

Buah nanas dipilih yang masih muda, kulit nanas dikupas dan mata kulitnya dibersihkan. Nanas diparut hanya pada bagian daging buah dan tidak termasuk tongkol. Nanas yang sudah diparut kemudian disaring dengan kain kasa agar air nanas bersih dari ampasnya. Cairan nanas yang diperoleh disebut sari buah nanas.

Pembuatan Keju Segar (Dangke)

Susu sapi segar ditambahkan getah pepaya dan sari buah nanas sebanyak 1,50; 1,75; dan 2,00% dari volume susu (sesuai perlakuan). Setelah itu diaduk hingga homogen kemudian dipanaskan sampai terbentuk gumpalan, lalu dipanaskan lagi hingga suhu 100°C setelah itu disaring menggunakan kain kasa. Hal ini berfungsi untuk memisahkan whey yang masih ada dalam rongga-rongga kasein. Selanjutnya gumpalan dikeluarkan dan diletakkan di atas wadah untuk

dilakukan pengujian perbandingan kualitas antara keju segar yang menggunakan penggumpal getah pepaya dengan sari buah nanas.

Parameter yang Diukur

Rendemen

Rendemen merupakan parameter penting dalam penentuan kualitas keju segar. Rendemen diperoleh dengan membandingkan berat *curd* (padatan/gumpalan) yang dihasilkan dengan berat susu. Rendemen dapat dihitung dengan menggunakan rumus sebagai berikut :

$$\text{Rendemen(\%)} = \frac{\text{Berat curd (padatan)}}{\text{Berat susu}} \times 100$$

Kualitas Organoleptik

Kualitas organoleptik yang diuji meliputi warna, aroma, rasa, tekstur dan kesukaan dengan 19 orang panelis. Pengujian kualitas organoleptik dilakukan dengan uji jenjang berdasarkan Soekarto (1985). Deskripsi dan skala numerik uji jenjang disajikan pada Tabel 6.

Tabel 6. Deskripsi dan Skala Numerik Warna, Aroma, Rasa, Tekstur dan

Kesukaan dalam Pengujian Organoleptik

Skala numerik	Deskripsi				
	Warna	Aroma	Rasa	Tekstur	Kesukaan
1	Putih buram	Tidak khas susu	Sangat pahit	Kasar	Tidak suka
2	Agak putih buram	Agak tidak khas susu	Pahit	Agak kasar	Agak tidak suka
3	Agak putih cerah	Agak khas susu	Agak pahit	Agak halus	Agak suka
4	Putih cerah	Khas susu	Agak tidak pahit	Halus	Suka
5	Sangat putih cerah	Sangat khas susu	Tidak pahit	Sangat halus	Sangat suka

Analisis Data

Data yang diperoleh diolah dengan analisis ragam sesuai dengan Rancangan Acak Lengkap (RAL) Pola Faktorial Selanjutnya jika perlakuan menunjukkan pengaruh nyata dan sangat nyata, maka akan dilanjutkan dengan uji Duncan (Gazpersz, 1991). Model matematikanya, sebagai berikut :

$$Y_{ijk} = \mu + \alpha_i + \beta_j + (\alpha\beta)_{ij} + \epsilon_{ijk}$$

$i = 1,2$ (Faktor a)

$j = 1,2,3$ (Faktor b)

$k = 1,2,3$ (ulangan)

Keterangan :

Y_{ijk} = Nilai pengamatan pada kualitas keju segar ke-k yang memperoleh kombinasi perlakuan penggunaan jenis bahan penggumpal ke-i dan level getah pepaya dan sari buah nanas ke-j.

μ = Nilai rata-rata perlakuan

α_i = Pengaruh jenis bahan penggumpal ke-i terhadap kualitas keju segar ke-k

β_j = Pengaruh level getah pepaya dan sari buah nanas ke-j terhadap karakteristik fisik keju segar ke-k

$(\alpha\beta)_{ij}$ = Pengaruh interaksi antara perlakuan jenis bahan penggumpal ke-i dengan level getah pepaya dan sari buah nanas ke-j.

HASIL DAN PEMBAHASAN

Nilai Rendemen

Rendemen merupakan persentase produk yang didapatkan dengan membandingkan berat awal bahan dan berat akhirnya sehingga dapat diketahui kehilangan beratnya selama proses pengolahan. Rendemen keju segar merupakan perbandingan berat *curd* dengan berat susu yang digunakan. Rata-rata nilai rendemen keju segar (dangke) dengan penggumpal getah pepaya dan sari buah nanas pada berbagai level dapat dilihat pada Tabel 7.

Tabel 7. Rata-rata Nilai Rendemen (%) Dangke dengan Penggumpal Getah Pepaya dan Sari Buah Nanas pada Berbagai Level

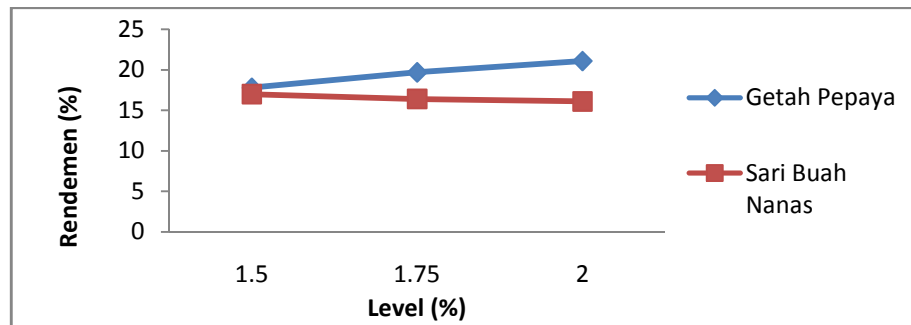
Jenis penggumpal	Level (%)			Rata-rata
	1,50	1,75	2,00	
Getah pepaya	17,8	19,7	21,1	19,5 ^a
Sari buah nanas	17,0	16,4	16,1	16,5 ^b
Rata-rata	17,4	18,0	18,6	18,0

Ket : ^{a,b)} angka yang diikuti oleh notasi huruf yang berbeda pada kolom yang sama menunjukkan signifikansi yang sangat nyata (1%)

Analisis ragam menunjukkan bahwa jenis bahan penggumpal memberikan pengaruh yang sangat nyata ($P < 0,01$) terhadap nilai rendemen. Dangke yang dibuat dengan penggumpal getah pepaya memiliki nilai rendemen yang lebih tinggi dibandingkan dengan sari buah nanas. Hal tersebut disebabkan aktifitas enzim proteolitik pada sari buah nanas (muda) lebih tinggi dibandingkan getah pepaya sehingga *curd* yang dihasilkan lebih halus dan sebagian larut bersama *whey*. Hasil pengamatan secara visual menunjukkan bahwa *whey* yang dihasilkan dari keju segar dengan penggumpal sari buah nanas memiliki warna yang lebih

kuning. Altiok (2004) menyatakan nilai rendemen keju dipengaruhi antara lain oleh jenis penggumpal, komposisi susu, dan prosedur pembuatan keju. Stabilitas kasein yang goyah dalam protein susu pada saat pemanasan dengan penambahan level penggumpal menyebabkan terjadinya koagulasi dan menghasilkan *curd* yang lebih banyak dan *whey* sedikit.

Analisis ragam menunjukkan bahwa level bahan penggumpal tidak berpengaruh nyata terhadap nilai rendemen. Tabel 7 menunjukkan bahwa rata-rata nilai rendemen pada level 1,50; 1,75; dan 2,00% sekitar 17,4 sampai 18,6%. Hal ini menunjukkan bahwa aktifitas enzim pada ketiga level tersebut dalam memotong kasein hampir sama. Hasil penelitian ini berbeda dengan penelitian Anggraini dkk. (2013) yang membuat tahu susu menggunakan enzim bromelin dari ekstrak nanas masak. Pada penelitian tersebut level yang semakin tinggi menunjukkan kecenderungan peningkatan rendemen, sedangkan pada penelitian ini yang menggunakan nanas muda rendemen semakin meningkat dengan menurunnya level ekstrak nanas. Winarno (1995) menyatakan bahwa aktivitas bromelin dalam buah nanas muda lebih tinggi dibandingkan buah yang tua. Pato (2003) menyatakan bahwa protein pada susu yakni kasein terdegradasi atau terdenaturasi oleh perlakuan proteolitik sehingga molekul protein pada susu tidak stabil berubah susunan molekul alaminya ke susunan molekul yang tak menentu, dari bentuk ganda yang kuat menjadi kendur dan terbuka.



Gambar 2. Hubungan Jenis Bahan Penggumpal dan Level Penggumpal terhadap Rendemen Dangka

Hasil analisis ragam menunjukkan bahwa interaksi antara jenis (getah pepaya dan sari buah nanas) dan level bahan penggumpal berpengaruh sangat nyata ($P < 0,01$) terhadap rendemen. Pada Gambar 2 terlihat bahwa peningkatan level penggunaan getah pepaya meningkatkan nilai rendemen, sedangkan peningkatan level penggunaan sari buah nanas menghasilkan nilai rendemen yang semakin menurun. Hal ini kemungkinan disebabkan oleh aktifitas enzim yang terkandung dalam kedua bahan penggumpal tersebut bekerja menggumpalkan kasein susu pada level optimalnya. Peningkatan aktivitas enzim menyebabkan makin banyak protein yang terdegradasi, tetapi keju segar yang dihasilkan mudah patah dan ukuran gumpalan yang kecil sehingga mudah larut bersama whey pada saat penyaringan. Hal tersebut dapat menyebabkan persentase rendemen menurun (Martiningsih, 1998).

Kualitas Organoleptik

Warna

Warna merupakan sifat sensori pertama yang dapat dilihat langsung oleh panelis. Penentuan warna bahan makanan umumnya bergantung pada warna yang dimilikinya, yaitu tidak menyimpang dari warna yang seharusnya. Menurut Winarno (2007) sebelum faktor-faktor yang lain dipertimbangkan secara visual, faktor warna lebih berpengaruh dan kadang-kadang sangat menentukan suatu bahan pangan yang dinilai dibandingkan rasa enak dan bergizi. Rata-rata skor warna Dangke dengan penggumpal getah pepaya dan sari buah nanas pada berbagai level dapat dilihat pada Tabel 8.

Tabel 8. Nilai Rata-rata Skor Warna Dangke dengan Penggumpal Getah Pepaya dan Sari Buah Nanas pada Berbagai Level

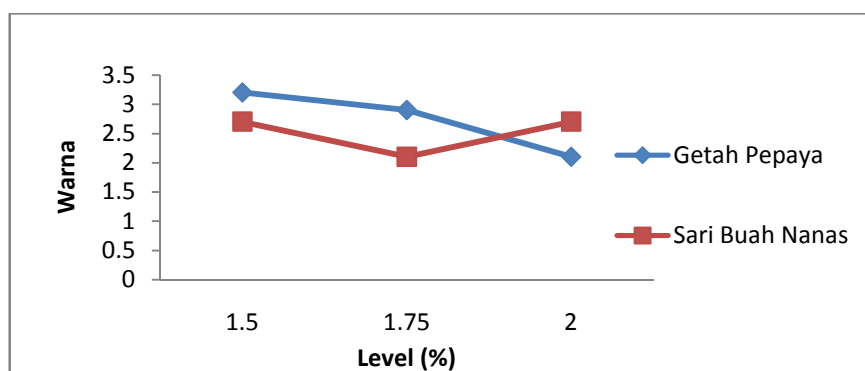
Jenis penggumpal	Level (%)			Rata-rata
	1,50	1,75	2,00	
Getah pepaya	3,2	2,9	2,1	2,7 ^a
Sari buah nanas	2,7	2,1	2,7	2,5 ^b
Rata-rata	3,0 ^a	2,5 ^b	2,4 ^b	2,6

Ket : ^{a,b} angka yang diikuti oleh notasi huruf yang berbeda pada baris dan kolom yang sama menunjukkan signifikansi yang sangat nyata (1%) ; skor warna terendah 1 (putih buram) dan tertinggi 5 (sangat putih cerah)

Analisis ragam menunjukkan bahwa jenis bahan penggumpal berpengaruh nyata ($P < 0,05$) terhadap warna. Hal ini menunjukkan bahwa jenis bahan penggumpal merupakan faktor yang mempengaruhi warna pada dangke. Menurut Adnan (1984) warna putih dari susu diakibatkan oleh dispersi yang merefleksikan sinar dari globula-globula lemak serta partikel-partikel koloid senyawa kasein dan kalsium fosfat. Warna kekuningan disebabkan oleh adanya pigmen karoten yang terlarut di dalam lemak susu. Pendapat yang sama dikemukakan oleh Buckle dkk.

(1987) bahwa warna kuning disebabkan oleh kandungan karoten dan riboflavin. Warna dangke yang lebih cerah mengindikasikan kasein dan lemak lebih banyak terperangkap dalam *curd* dengan bahan penggumpal getah pepaya dibandingkan dengan sari buah nanas. Menurut Buckle dkk. (1987) penambahan getah pepaya pada pembuatan dangke dan semacamnya mengakibatkan warna *curd* berturut-turut menjadi putih, dan putih kekuningan sehingga semakin tinggi level getah pepaya yang ditambahkan akan menyebabkan peningkatan warna kuning pada *curd*.

Analisis ragam menunjukkan bahwa level bahan penggumpal berpengaruh sangat nyata ($P < 0,01$) terhadap warna dangke. Hasil uji lanjut menunjukkan bahwa semakin tinggi level bahan penggumpal maka warna dangke yang dihasilkan semakin putih buram. Hal ini kemungkinan disebabkan peningkatan level penggumpal menyebabkan lemak yang terperangkap dalam gumpalan semakin berkurang atau larut dalam *whey*.



Gambar 3. Hubungan Jenis Bahan dan Level Penggumpal terhadap Warna Dangke

Analisis ragam menunjukkan bahwa interaksi antara jenis dan level bahan penggumpal berpengaruh sangat nyata ($P < 0,01$) terhadap warna dangke. Pada

Gambar 2 terlihat bahwa dangke dengan penggumpal getah pepaya semakin tinggi level yang digunakan maka warna semakin putih buram, sedangkan pada dangke dengan penggumpal sari buah nanas menyebabkan kecerahan warna pada level yang semakin tinggi.

Aroma

Aroma didefinisikan sebagai sesuatu yang dapat diamati dengan indera pembau untuk menghasilkan aroma, zat harus dapat menguap, sedikit larut dalam air dan sedikit larut dalam lemak. Senyawa berbau sampai ke jaringan pembau dalam hidung bersama - sama dengan udara. Rata-rata skor aroma dangke dengan penggumpal getah pepaya dan sari buah nanas pada berbagai level dapat dilihat pada Tabel 9.

Tabel 9. Nilai Rata-rata Skor Aroma Dangke dengan Penggumpal Getah Pepaya dan Sari Buah Nanas pada Berbagai Level

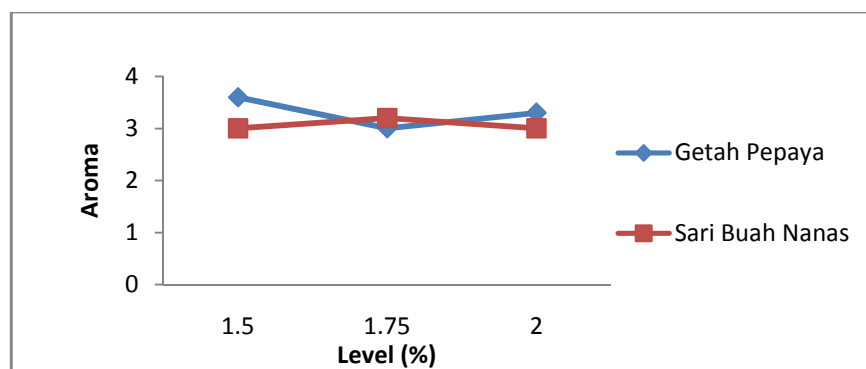
Jenis penggumpal	Level (%)			Rata-rata
	1,50	1,75	2,00	
Getah pepaya	3,6	3,0	3,3	3,3 ^a
Sari buah nanas	3,0	3,2	3,0	3,0 ^b
Rata-rata	3,3	3,1	3,1	3,1

Ket : ^{a,b)} angka yang diikuti oleh notasi huruf yang berbeda pada kolom yang sama menunjukkan signifikansi yang nyata (5%) ; skor aroma terendah 1 (tidak khas susu) dan tertinggi 5 (sangat khas susu)

Analisis ragam menunjukkan bahwa jenis bahan penggumpal berpengaruh nyata ($P < 0,05$) terhadap aroma dangke. Dangke dengan penggumpal getah pepaya memiliki aroma yang lebih khas susu dibandingkan dangke dengan penggumpal sari buah nanas. Komponen pembentuk aroma susu sebagai bahan utama pembuatan dangke berasal dari lemak. Hal ini menunjukkan bahwa lebih rendah nilai aroma pada dangke yang menggunakan sari buah nanas disebabkan lemak

yang hilang bersama whey akibat aktifitas proteolitik yang tinggi. Kerusakan yang terjadi pada lemak merupakan sebab dari berbagai flavour yang menyimpang dalam produk-produk susu. Sutrisno (2003) menyatakan bahwa salah satu faktor yang mempengaruhi aroma susu adalah lemak.

Analisis ragam menunjukkan bahwa level bahan penggumpal tidak berpengaruh nyata terhadap aroma dangke. Tabel 9 menunjukkan aroma dangke dengan penggumpal getah pepaya tertinggi pada level 1,50 dan terendah pada level 1,75%, sedangkan aroma dangke dengan penggumpal sari buah nanas tertinggi pada level 1,75% dan terendah pada level 1,50 dan 2,00%. Rata-rata skor aroma yang diperoleh adalah 3,1 yang berarti bahwa dangke yang dihasilkan beraroma khas susu dan agak khas susu, sehingga rata-rata skor aroma dangke adalah agak khas susu.



Gambar 4. Hubungan Jenis Bahan dan Level Penggumpal terhadap Aroma Dangke

Analisis ragam menunjukkan bahwa interaksi jenis dan level bahan penggumpal berpengaruh sangat nyata ($P < 0,01$) terhadap aroma dangke. Pada Gambar 3 terlihat bahwa dangke dengan penggumpal getah pepaya pada level 1,50% memiliki skor aroma paling tinggi dan menurun pada level 1,75%, pada dangke dengan penggumpal sari buah nanas mengalami peningkatan nilai pada level 1,75%. Hal ini mungkin disebabkan oleh pemecahan lemak akibat peningkatan bahan penggumpal yang menghasilkan aroma yang agak khas susu. Park (2001) menyatakan bahwa tingkat degradasi dan pembentukan senyawa-senyawa komponen aroma yang terjadi selama penambahan penggumpal mempengaruhi cita rasa keju segar yang dihasilkan.

Rasa

Menurut Sudarmadji (1996) rasa merupakan faktor yang cukup penting dari suatu produk makanan. Komponen yang dapat menimbulkan rasa yang diinginkan tergantung pada senyawa penyusunnya. Umumnya bahan pangan tidak hanya terdiri dari satu macam rasa yang terpadu sehingga menimbulkan cita rasa makanan yang utuh. Perbedaan penilaian panelis terhadap rasa dapat diartikan sebagai penerimaan terhadap flavour atau cita rasa yang dihasilkan oleh kombinasi bahan yang digunakan. Rata-rata skor rasa dangke dengan penggumpal getah pepaya dan sari buah nanas pada berbagai level dapat dilihat pada Tabel 10.

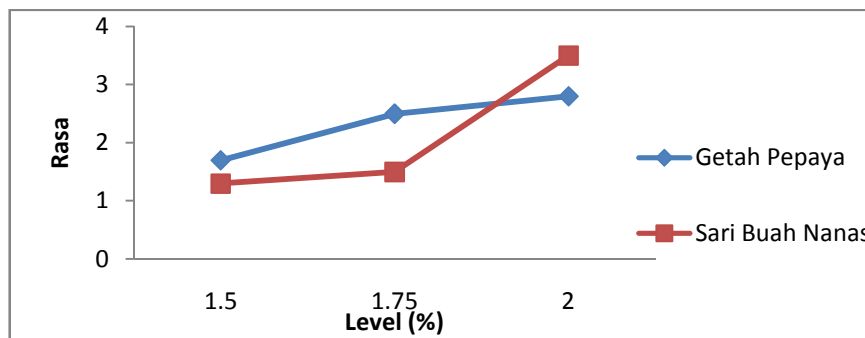
Tabel 10. Nilai Rata-rata Rasa Dangke dengan Penggumpal Getah Pepaya dan Sari Buah Nanas pada Berbagai Level

Jenis penggumpal	Level (%)			Rata-rata
	1,50	1,75	2,00	
Getah pepaya	4,3	3,5	3,2	3,7 ^b
Sari buah nanas	4,7	4,5	2,5	3,9 ^a
Rata-rata	4,5 ^a	4,0 ^b	3,1 ^c	3,8

Ket : ^{a,b,c)} angka yang diikuti oleh notasi huruf yang berbeda pada baris dan kolom yang sama menunjukkan signifikansi yang sangat nyata (1%) ; skor rasa terendah 1 (sangat pahit) dan tertinggi 5 (tidak pahit)

Analisis ragam menunjukkan bahwa jenis bahan penggumpal berpengaruh nyata ($P < 0,05$) terhadap rasa dangke. Dangke yang dihasilkan dengan bahan penggumpal getah pepaya memiliki rasa yang cenderung lebih pahit dibandingkan dangke dengan penggumpal sari buah nanas. Hal ini disebabkan pada dasarnya getah pepaya memiliki rasa yang pahit akibat kandungan alkaloid karpain dan enzim papain.

Analisis ragam menunjukkan bahwa level bahan penggumpal berpengaruh sangat nyata ($P < 0,01$) terhadap rasa dangke dengan penggumpal getah pepaya dan sari buah nanas (Tabel 10). Hasil peneliian menunjukkan bahwa penggunaan penggumpal pada level 1,5 dan 1,75 % menghasilkan rasa dangke yang agak tidak pahit sedangkan pada level 2,00% mengakibatkan rasa yang sedikit pahit. Hal ini menunjukkan bahwa peningkatan level bahan penggumpal mengakibatkan rasa pahit terasa. Menurut Miskiyah dan Mulyorini (2011) faktor yang perlu diperhatikan dalam menggunakan enzim sebagai pengganti rennet adalah adanya aktifitas proteolitik yang berlebihan dan memungkinkan adanya rasa pahit. Konsentrasi enzim proteolitik yang berlebihan dapat menimbulkan rasa pahit karena terbentuk ikatan peptida yang memang mempunyai rasa pahit.



Gambar 5. Hubungan Jenis Bahan dan Level Penggumpal terhadap Rasa Dangke

Analisis ragam menunjukkan bahwa interaksi jenis dan level bahan penggumpal berpengaruh sangat nyata ($P < 0,01$) terhadap rasa dangke. Pada Gambar 5 menunjukkan bahwa peningkatan level bahan penggumpal dari 1,75% ke 2,00% pada dangke yang dibuat dengan sari buah nanas menghasilkan skor rasa pahit yang lebih pahit, jadi semakin tinggi level bahan penggumpal maka rasa pahit semakin kuat. Dangke dengan bahan penggumpal getah pepaya mengalami peningkatan rasa pahit yang relatif stabil. Hal ini menunjukkan bahwa rasa pahit yang muncul pada dangke dengan penggumpal getah pepaya lebih karena kandungan alkaloidnya yang pahit sedangkan pada dangke dengan penggumpal sari buah nanas rasa pahit diakibatkan aktifitas enzim yang berlebihan.

Tekstur

Tekstur adalah faktor kualitas makanan yang penting, oleh karena itu konsumen menghendaki makanan mempunyai rasa dan tekstur yang sesuai dengan selera yang mereka harapkan. Jika konsumen membeli makanan, maka pentingnya nilai gizi biasanya ditempatkan pada mutu setelah harga, tekstur, dan rasa. Rata-rata skor tekstur dangke dengan penggumpal getah pepaya dan sari buah nanas pada berbagai level dapat dilihat pada Tabel 11.

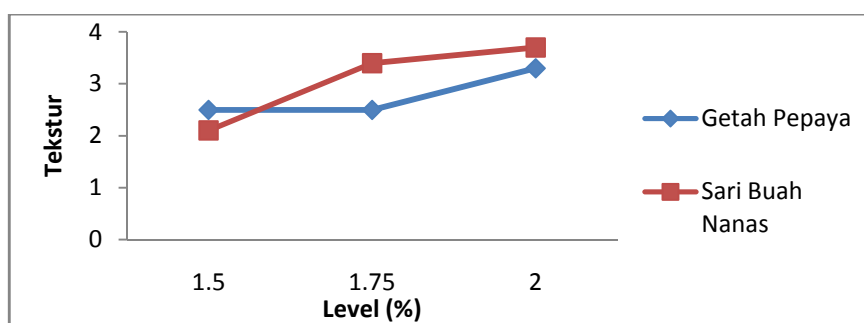
Tabel 11. Nilai Rata-rata Tekstur Dangke dengan Penggumpal Getah Pepaya dan Sari Buah Nanas pada Berbagai Level

Jenis penggumpal	Level (%)			Rata-rata
	1,50	1,75	2,00	
Getah pepaya	2,5	2,5	3,3	2,7 ^b
Sari buah nanas	2,1	3,4	3,7	3,0 ^a
Rata-rata	2,3 ^c	3,0 ^b	3,5 ^a	2,8

Ket : ^{a,b} angka yang diikuti oleh notasi huruf yang berbeda pada baris dan kolom yang sama menunjukkan signifikansi yang nyata (5%) ; skor tekstur terendah 1 (kasar) dan tertinggi 5 (sangat halus)

Analisis ragam menunjukkan bahwa jenis bahan penggumpal berpengaruh nyata ($P < 0,05$) terhadap tekstur dangke. Dangke dengan penggumpal sari buah nanas memiliki tekstur yang lebih halus dibandingkan penggumpal getah pepaya. Aktivitas enzim yang berlebihan dalam memotong protein kasein akan menghasilkan gumpalan yang kecil sehingga whey sulit dipisahkan dari *curd* menyebabkan tekstur produk terasa halus. Yuniwati dkk. (2008) menyatakan penambahan enzim yang optimal akan menghasilkan gumpalan yang tidak terlalu besar dan kadar air rendah sehingga penyaringan lebih sempurna karena air mudah dipisahkan dari padatan.

Analisis ragam menunjukkan bahwa level bahan penggumpal berpengaruh sangat nyata ($P < 0,01$) terhadap tekstur dangke. Hasil penelitian menunjukkan bahwa skor tekstur dangke dengan penggumpal getah pepaya dan sari buah nanas tertinggi pada level 2,00%. Hal ini mengindikasikan bahwa dari level 1,50% sampai 2,00% kualitas tekstur keju segar semakin halus. Menurut Nido (2005) semakin besar level bahan penggumpal dalam suatu pembuatan produk cenderung menurunkan kekenyalan atau tekstur semakin halus. Hal ini disebabkan meningkatnya level bahan penggumpal yang akan meningkatkan aktivitas proteolitik sehingga akan menyebabkan tekstur yang semakin halus.



Gambar 6. Hubungan Jenis Bahan dan Level Penggumpal terhadap Tekstur Dangke

Analisis ragam menunjukkan bahwa interaksi jenis dan level bahan penggumpal berpengaruh sangat nyata ($P < 0,01$) terhadap tekstur dangke. Pada Gambar 6 menunjukkan bahwa skor tekstur dangke, baik yang menggunakan penggumpal getah pepaya maupun sari buah nanas adalah meningkat seiring bertambahnya level bahan penggumpal. Dangke dengan penggumpal getah pepaya cenderung memiliki skor tekstur yang lebih halus (tinggi) dibandingkan dengan sari buah nanas pada level 1,50%, tetapi lebih rendah seiring meningkatnya level bahan penggumpal. Secara umum terlihat bahwa penggunaan

sari buah nanas sebagai bahan penggumpal akan menghasilkan dangke dengan tekstur yang lebih halus dibandingkan dengan getah pepaya apabila level bahan penggumpal lebih besar dari 1,50%.

Kesukaan

Menurut Soekarto (1985) pada uji hedonik, panelis dimintakan tanggapan pribadinya tentang kesukaan atau sebaliknya ketidaksukaan. Panelis mengemukakan tanggapan senang, suka atau sebaliknya serta tingkat kesukaannya (skala hedonik). Dalam analisis, skala hedonik ditransformasikan menjadi skala numerik menurut tingkat kesukaan. Tingkat kesukaan panelis terhadap dangke dengan penggumpal getah pepaya dan sari buah nanas pada berbagai level dapat dilihat pada Tabel 12.

Tabel 12. Tingkat Kesukaan Panelis Terhadap Dangke dengan Penggumpal Getah Pepaya dan Sari Buah Nanas pada Berbagai Level

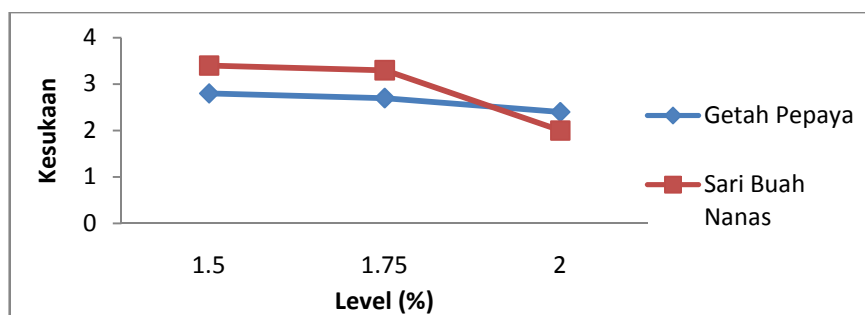
Jenis penggumpal	Level (%)			Rata-rata
	1,50	1,75	2,00	
Getah pepaya	2,8	2,7	2,4	2,6
Sari buah nanas	3,4	3,3	2,0	2,9
Rata-rata	3,1 ^a	3,0 ^a	2,2 ^b	2,7

Ket : ^{a,b}) angka yang diikuti oleh notasi huruf yang berbeda pada baris yang sama menunjukkan signifikasi yang nyata (5%) ; skor kesukaan terendah 1 (tidak suka) dan tertinggi 5 (sangat suka)

Analisis ragam menunjukkan bahwa jenis bahan penggumpal tidak berpengaruh nyata terhadap kesukaan dangke. Skor rata-rata kesukaan dangke yang dihasilkan dengan bahan penggumpal sari buah nanas cenderung lebih disukai dibandingkan dangke dengan bahan penggumpal getah pepaya. Hal ini disebabkan dangke dengan bahan penggumpal sari buah nanas memiliki

karakteristik organoleptik (rasa yang aga tidak pahit dan tekstur halus) yang lebih diminati oleh panelis sehingga berpengaruh terhadap kepekaan kesukaan panelis. Menurut Harmianto (1993) nilai hedonik makanan dipengaruhi oleh tekstur, aroma, rasa, dan kenampakan. Semakin baik hal tersebut maka semakin baik pula nilai hedoniknya, yang berarti semakin tinggi daya terima konsumen terhadap makanan.

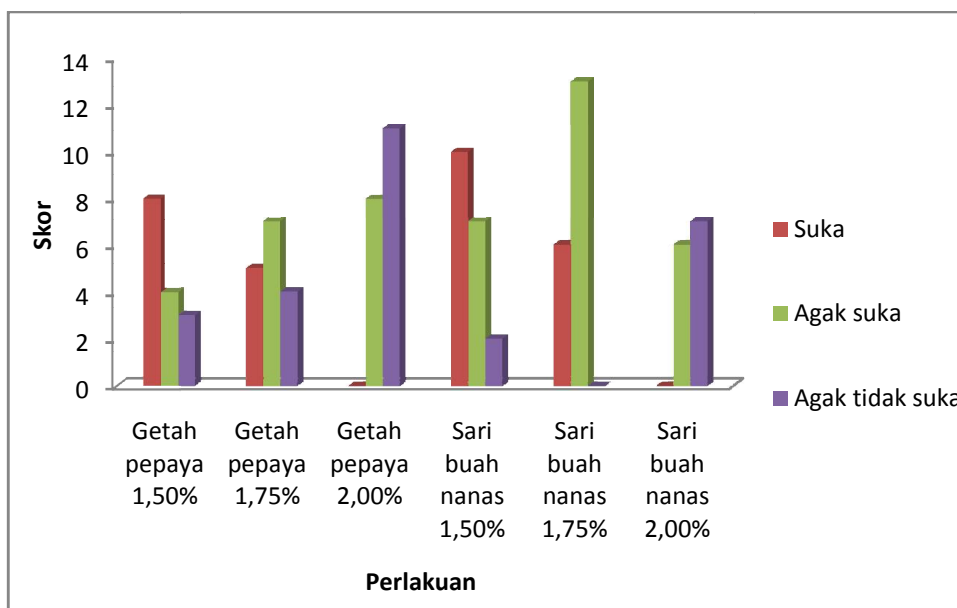
Analisis ragam menunjukkan bahwa level bahan penggumpal berpengaruh sangat nyata ($P < 0,01$) terhadap skor kesukaan dangke. Hasil penelitian menunjukkan bahwa rata-rata nilai kesukaan dangke dengan penggumpal getah pepaya dan sari buah nanas pada setiap penambahan level adalah semakin berkurang. Hal ini disebabkan kualitas organoleptik (rasa dan tekstur) semakin menurun sehingga mempengaruhi tingkat kesukaan panelis.



Gambar 7. Hubungan Jenis Bahan dan Level Penggumpal Terhadap Kesukaan Dangke

Analisis ragam menunjukkan bahwa interaksi antara jenis dan level bahan penggumpal berpengaruh nyata ($P < 0,05$) terhadap tingkat kesukaan. Hubungan interaksi menunjukkan bahwa dangke dengan bahan penggumpal getah pepaya maupun sari buah nanas cenderung mengalami penurunan tingkat kesukaan dengan meningkatnya level. Semakin tinggi level kedua jenis bahan penggumpal,

maka semakin rendah tingkat kesukaan panelis. Hal ini disebabkan rasa pahit akibat kandungan senyawa alkaloid karpain pada getah pepaya dan aktifitas proteolitik yang tinggi pada sari buah nanas untuk setiap penambahan level bahan penggumpal. Penggunaan sari buah nanas di atas level 1,75% menghasilkan dangke yang lebih disukai dibandingkan dengan getah pepaya.



Gambar 8. Distribusi Responden (%) untuk Setiap Tingkat Kesukaan pada Kombinasi Jenis dan Level Bahan Penggumpal

Pada gambar 8 diketahui persentase tingkat kesukaan panelis terhadap keju segar paling tinggi pada jenis penggumpal sari buah nanas dengan level 1,50%. Hal tersebut disebabkan daya terima panelis dipengaruhi oleh adanya kesan rasa pahit sehingga semakin tinggi nilainya maka semakin tinggi tingkat kesukaan.

KESIMPULAN DAN SARAN

Kesimpulan

Berdasarkan hasil dan pembahasan maka dapat ditarik kesimpulan bahwa :

1. Bahan penggumpal getah pepaya menghasilkan dangke dengan rendemen lebih banyak, warna lebih cerah, aroma lebih khas susu, rasa lebih pahit, serta tekstur lebih kasar dibandingkan dengan bahan penggumpal sari buah nanas
2. Peningkatan level penggunaan bahan penggumpal menghasilkan dangke dengan warna lebih buram, rasa semakin pahit, tekstur semakin kasar serta kesukaan semakin menurun, sedangkan rendemen dan aroma tidak berubah.
3. Terdapat interaksi antara jenis dan level bahan penggumpal terhadap rendemen, warna, aroma, rasa, tekstur, serta kesukaan dangke yang dihasilkan.

Saran

Untuk mengembangkan pengolahan serta pemasaran dangke diberbagai daerah diharapkan ada inovasi baru penggunaan bahan penggumpal tidak hanya terikat pada getah papaya sebagai penggumpal.

DAFTAR PUSTAKA

- Abrianto, P. 2010. "Dangke, olahan susu sapi tradisional khas enrekang sulawesi selatan", (<http://dangke-olahan-susu-sapi-tradisional-khas-enrekang-sulawesi-selatan.html>). Diakses tanggal 20 Januari 2016.
- Anggraini, R. P., A. H. D. Rahardjo, dan R. S. S. Santosa, 2013. Pengaruh level enzim bromelin dari nanas masak dalam pembuatan tahu susu terhadap rendemen dan kekenyalan tahu susu. *Jurnal Ilmiah Peternakan* 1(2) : 507-513. Diakses pada tanggal 22 Mei 2016.
- Altioek, D. 2004. Kinetic modeling of lactic acid production from whey. Dissertation Department Food Engineering Izmir Institute of Technology, Turkey. <http://www.library.iyte.edu.tr/tezler/master/gidahu/T000471.pdf>. Diakses pada tanggal 22 Mei 2016.
- Arum, R.H., B. Sariawiharja, dan A.B.K. Ningrum. 2014. Aktivitas anti bakteri getah pepaya kering terhadap *Staphylococcus aureus* pada dangke. *Jurnal Teknologi Industri Pangan*. Yogyakarta.
- Asryani, D. M. 2007. Eksperimen pembuatan kecap manis dari biji turi dengan bahan ekstrak buah nanas. Skripsi. Fakultas Teknik. Universitas Negeri Semarang. Semarang.
- Baba, S, M. Basyuni, H. Siregar. 2012. Produksi *complete feed* berbahan baku lokal dan murah melalui aplikasi *participatory technology development* guna meningkatkan produksi dangke susu di kabupaten Enrekang. Prossiding Insinas.
- Bawono, T. 1987. Pengaruh keadaan susu dan dosis enzim bromelin terhadap kandungan gizi tahu susu. Skripsi. Fakultas Peternakan, Universitas Jenderal Soedirman. Purwokerto. Diakses pada tanggal 23 Mei 2016.
- Buckle, K.A., R. A. Edwards., G.N. Fleet dan M. Wootton. 1987. Ilmu Pangan. Penerjemah: Purnomo, H. dan Adiono. Universitas Indonesia. Press, Jakarta.
- Cahyadi, W. 2008. Teknologi Pengolahan Keju Coage Sari Kedelai dalam Upaya. Pengembangan Industri Rakyat. Universitas Pasundan. Bandung.
- Charinusia, H. 1985. Hidrolisis kasein oleh enzim bromelin kasar dari bonggol nanas. Laporan Penelitian. Fakultas Pasca Sarjana, Universitas Gadjah Mada. Yogyakarta.

- Fardhillah, A., S. Saifuddin, dan Henrayati. 2012. Pengaruh konsentrasi getah pepaya terhadap kualitas dangke dan daya terima masyarakat. Universitas Hasanuddin. Makassar.
- Fardiaz S. 1989. Mikrobiologi Pangan. Departemen Pendidikan dan Kebudayaan. Direktorat Jenderal Pendidikan Tinggi. Pusat Antar Universitas Pangan dan Gizi. IPB Press, Bogor.
- Ferdiansyah, V. 2005. Pemanfaatan kitosan dari cangkang udang sebagai matriks penyangga pada imobilisasi enzim protease. Skripsi. Jurusan Teknologi Hasil Pertanian, Fakultas Perikanan dan Ilmu Kelautan, Institut Pertanian Bogor. Bogor.
- Harmianto, D. 1993. Pengaruh umur susu dan dosis asam sitrat terhadap jumlah produk dan tingkat kesukaan konsumen terhadap tahu susu. Skripsi. Fakultas Peternakan, Universitas Jenderal Soedirman. Purwokerto. Diakses pada tanggal 23 Mei 2016.
- Hatta, W., M . B. Sudarwanto, I . Sudirman, R. Malaka. 2013. Survei Potensi Dangke Susu Sapi sebagai Alternatif Dangke. JITP Vol. 3 No. 1. Makassar.
- Hero, F. 2008. Perkembangan ekspor nanas indonesia sebagai salah satu komoditas pertanian dalam upaya daya saing pasar dunia. <http://agribisnis.deptan.go.id>. Diakses tanggal 22 Januari 2016.
- Kalie, 1990. Tanaman Pepaya. Penebar Swadaya, Jakarta.
- Malaka, 1997. Effect of Curdlan , a Bacterial Polysaccharidae on the Physical Properties and Microstructure of Acid Milk Curd by Lactid Acid Fermentation. Master Thesis. Faculty of Agriculture, Miyazaki University. Japan.
- Malaka, R., S. Baco, I. K. Prahesti. 2015. Karakteristik dan mekanisme gelatinasi curd dangke melalui analisis fisiko kimia dan mikrostruktur. Jurnal. Universitas Hasanuddin. Makassar.
- Martiningsih, I. 1998. Kandungan protein dan kekenyalan tahu susu substitusi dengan koagulan asam cuka. Skripsi. Fakultas Peternakan, Universitas Jenderal Soedirman. Purwokerto. Diakses pada tanggal 23 Mei 2016.
- Marzoeki, M. Hafid., Jufri, Amir dan Madjid. 1978. Penelitian peningkatan mutu dangke. Jurnal. Balai Penelitian Kimia Departemen Perindustrian. Makassar.
- Masita, S. 2015. Pengaruh konsentrasi getah pepaya segar terhadap kualitas fisik dangke susu kerbau dan sapi. Skripsi. Fakultas Peternakan, Universitas Hasanuddin. Makassar.

- Miskiyah, S. U., dan Mulyorini. 2011. Pengaruh enzim proteolitik dengan bakteri asam laktat prebiotik terhadap karakteristik dadih susu sapi. Skripsi. Fakultas Peternakan Universitas, Jenderal Soedirman. Purwokerto. Diakses pada tanggal 23 Mei 2016.
- Muniarti. 2006. Manfaat nanas. Web-site : <http://rocky-16-amelungi.wordpress.com>. Diakses tanggal 20 Januari 2016.
- Mulyani, S., A. Azizah. dan A. M. Legowo. 2009. Profil kolesterol, kadar protein, dan tekstur keju segar menggunakan mucor michei sebagai sumber koagulan. Prosiding. Seminar Nasional Kebangkitan Peternakan, Universitas Diponogoro. Semarang.
- Nido, R, 2005. Pengaruh Jenis dan Taraf Pemberian Rennet (Kambing dan Domba) terhadap Kekerasan dan Persentase Produk Keju Cheddar. Skripsi. Fakultas Peternakan, Universitas Jenderal Soedirman. Purwokerto. Diakses pada tanggal 22 Mei 2016.
- Pato, U. 2003. Potensi bakteri asam laktat yang diisolasi dari dadih untuk menurunkan resiko penyakit kanker. Jurnal Natur Indonesia 5(2): 162-166. Diakses pada tanggal 22 Mei 2016.
- Razak AR, AR. Patong, T, Harlim, MN. Adjide, Haslia, Mahdalia. 2009. Produksi senyawa bakteriosin secara fermentasi menggunakan isolat BAL Enterococcus faecium DU55 dari dangke. Indonesia Chemical acta.2(2).
- Setyadi. 2008. Pengaruh pencelupan tahu dalam pengawet asam organik terhadap mutu sensori dan umur simpan. Skripsi. Fakultas Teknologi Pertanian, Institut Pertanian Bogor. Bogor. Diakses tanggal 21 Januari 2016.
- Soekarto, S.T. 1985. Penilaian Organoleptik untuk Industri pangan dan Hasil Pertanian. Penerbit Bhratara Karya Aksara. Jakarta.
- Sudarmadji, Slamet, H. Bambang, dan Suhardi. 1996. Analisa Bahan Makanan dan Pertanian, Liberty. Yogyakarta.
- Sulistyowati, M., D. Ningsih, S. Wasito, dan I. Hendarto. 1990. Sifat organoleptik, persentase jumlah produk kandungan gizi tahu susu. Laporan Penelitian. Fakultas Peternakan. Universitas Jenderal Soedirman. Purwokerto. Diakses tanggal 22 Januari 2016.
- Suprpti, L. 2008. Produk-produk Olahan Ikan. Penerbit Kanisius. Yogyakarta.
- Surono I.S., S. Hardjo. 1984. Mempelajari aktifitas proteolitik dan aktifitas penggumpalan dari getah pepaya muda pada susu. [Laporan Akhir] Proyek Peningkatan / Pengembangan Perguruan Tinggi, IPB Press. Bogor

- Sutrisno. 2003. Pengaruh konsentrasi bahan penggumpal alami dari ekstrak buah pepaya dan nanas serta lama pelayuan susu terhadap mutu tahu Susu. Laporan Penelitian Fakultas Pertanian, Universitas Jenderal Soedirman. Purwokerto. Diakses tanggal 21 Januari 2016.
- Sutrisno. 2007. Tepung Papain Kasar, Pengempuk Daging. E-book Pangan.com. Jakarta. Diakses tanggal 21 Januari 2016.
- Warisno. 2003. Budidaya Pepaya. Yogyakarta : Penerbit Kanisius.
- Winarno, F.G. 1986. Enzim Pangan. P.T. Gramedia Pustaka Utama. Jakarta.
- _____ 1993. Pangan Gizi Teknologi dan Konsumen. PT. Gramedia Pustaka Utama. Jakarta.
- Yuniwati, M., Yusran dan Rahmadany. 2008. Pemanfaatan enzim papain sebagai penggumpal dalam pembuatan dangke. Prosiding. Seminar Nasional Aplikasi Sains dan Teknologi. Yogyakarta. Diakses pada tanggal 22 Mei 2016.

LAMPIRAN DATA SPSS

SPSS

Rendemen

Tests of Between-Subjects Effects

Dependent Variable: Rendemen

Source	Type III Sum of Squares	df	Mean Square	F	Sig.
Corrected Model	16.040 ^a	5	3.208	11.595	.005
Intercept	3717.120	1	3717.120	13435.373	.000
Jenis_penggumpal	7.680	1	7.680	27.759	.002
Level	1.340	2	.670	2.422	.169
Jenis_penggumpal * Level	7.020	2	3.510	12.687	.007
Error	1.660	6	.277		
Total	3734.820	12			
Corrected Total	17.700	11			

a. R Squared = .906 (Adjusted R Squared = .828)

Rendemen

	Level	N	Subset
			1
Duncan ^{a,b}	B1	6	17.4000
	B2	6	18.0500
	B3	6	18.6500
	Sig.		.209

Warna

Tests of Between-Subjects Effects

Dependent Variable: Warna

Source	Type III Sum of Squares	df	Mean Square	F	Sig.
Corrected Model	19.728 ^a	5	3.946	16.868	.000
Intercept	816.009	1	816.009	3488.438	.000
Jenis_Penggumpal	1.482	1	1.482	6.338	.013
Level	7.070	2	3.535	15.113	.000
Jenis_Penggumpal * Level	11.175	2	5.588	23.888	.000
Error	25.263	108	.234		
Total	861.000	114			
Corrected Total	44.991	113			

a. R Squared = .438 (Adjusted R Squared = .412)

Warna

	Level	N	Subset	
			1	2
Duncan ^{a,b}	B1	38		3.03
	B2	38	2.53	
	B3	38	2.47	
	Sig.		.636	1.000

The error term is Mean Square(Error) = .234.

a. Uses Harmonic Mean Sample Size = 38.000.

b. Alpha = .05.

Aroma

Tests of Between-Subjects Effects

Dependent Variable: Aroma

Source	Type III Sum of Squares	df	Mean Square	F	Sig.
Corrected Model	5.868 ^a	5	1.174	4.411	.001
Intercept	1194.395	1	1194.395	4488.824	.000
Jenis_Penggumpal	1.482	1	1.482	5.571	.020
Level	1.000	2	.500	1.879	.158
Jenis_Penggumpal * Level	3.386	2	1.693	6.363	.002
Error	28.737	108	.266		
Total	1229.000	114			
Corrected Total	34.605	113			

a. R Squared = .170 (Adjusted R Squared = .131)

Aroma

	Level	N	Subset
			1
Duncan ^{a,b}	B1	38	3.37
	B2	38	3.16
	B3	38	3.18
	Sig.		.095

The error term is Mean Square(Error) = .266.

a. Uses Harmonic Mean Sample Size = 38.000.

b. Alpha = .05.

Rasa

Tests of Between-Subjects Effects

Dependent Variable: Rasa

Source	Type III Sum of Squares	df	Mean Square	F	Sig.
Corrected Model	68.991 ^a	5	13.798	25.881	.000
Intercept	588.430	1	588.430	1103.709	.000
Jenis_Penggumpal	1.974	1	1.974	3.702	.057
Level	54.018	2	27.009	50.660	.000
Jenis_Penggumpal * Level	13.000	2	6.500	12.192	.000
Error	57.579	108	.533		
Total	715.000	114			
Corrected Total	126.570	113			

a. R Squared = .545 (Adjusted R Squared = .524)

Rasa

	Level	N	Subset		
			1	2	3
Duncan ^{a,b}	B1	38	4.58		
	B2	38		4.03	
	B3	38			3.12
	Sig.		1.000	1.000	1.000

The error term is Mean Square(Error) = .533.

a. Uses Harmonic Mean Sample Size = 38.000.

b. Alpha = .05.

Tekstur

Tests of Between-Subjects Effects

Dependent Variable: Tekstur

Source	Type III Sum of Squares	df	Mean Square	F	Sig.
Corrected Model	40.596 ^a	5	8.119	22.274	.000
Intercept	1014.035	1	1014.035	2781.818	.000
Jenis_Penggumpal	2.246	1	2.246	6.160	.015
Level	29.175	2	14.588	40.019	.000
Jenis_Penggumpal * Level	9.175	2	4.588	12.586	.000
Error	39.368	108	.365		
Total	1094.000	114			
Corrected Total	79.965	113			

a. R Squared = .508 (Adjusted R Squared = .485)

Tekstur

	Level	N	Subset		
			1	2	3
Duncan ^{a,b}	B1	38	2.34		
	B2	38		3.03	
	B3	38			3.58
	Sig.		1.000	1.000	1.000

The error term is Mean Square(Error) = .365.

a. Uses Harmonic Mean Sample Size = 38.000.

b. Alpha = .05.

Kesukaan

Tests of Between-Subjects Effects

Dependent Variable: Kesukaan

Source	Type III Sum of Squares	df	Mean Square	F	Sig.
Corrected Model	27.368 ^a	5	5.474	7.822	.000
Intercept	887.053	1	887.053	1267.571	.000
Jenis_Penggumpal	1.719	1	1.719	2.457	.120
Level	19.316	2	9.658	13.801	.000
Jenis_Penggumpal * Level	6.333	2	3.167	4.525	.013
Error	75.579	108	.700		
Total	990.000	114			
Corrected Total	102.947	113			

a. R Squared = .266 (Adjusted R Squared = .232)

Kesukaan

	Level	N	Subset	
			1	2
Duncan ^{a,b}	B1	38		3.13
	B2	38		3.03
	B3	38	2.21	
	Sig.		1.000	.584

The error term is Mean Square(Error) = .700.

a. Uses Harmonic Mean Sample Size = 38.000.

b. Alpha = .05.

DOKUMENTASI KEGIATAN PENELITIAN

➤ Pengambilan Getah Papaya dan Pembuatan Sari Buah Nanas



➤ Proses Pengolahan Keju Segar



➤ Penyaringan / Pemisahan Curd dari Whey dan Penimbangan Keju Segar



➤ Persiapan Uji Organoleptik



➤ Uji Organoleptik oleh Panelis



➤ Uji Organoleptik oleh Panelis



RIWAYAT HIDUP



Syaikal, lahir di Soppeng pada tanggal 11 Juni 1993 anak ke-2 dari pasangan Muh. Nur dan Hj. Syamsiah. Penulis mulai menginjak bangku pendidikan pada tahun 1999 di SDN 142 Langkemme dan lulus pada tahun 2005, kemudian penulis melanjutkan pendidikan di MTs. DDI Pattojo Kabupaten Soppeng dan lulus pada tahun 2008. Setelah itu penulis melanjutkan pendidikannya ditingkat yang lebih tinggi yaitu di SMAN 1 Watansoppeng dan lulus pada tahun 2011. Setelah selesai ditahun 2011 penulis melanjutkan pendidikan disalah satu perguruan tinggi yang ada di Indonesia timur tepatnya di Universitas Hasanuddin dan diterima di Fakultas Peternakan melalui jalur Seleksi Nasional Masuk Perguruan Tinggi Negeri (SNMPTN).

Pengalaman organisasi yang sempat di ikuti penulis adalah IMPS-UH, HIMSENA-UH HMI komisariat Peternakan Cabang Makassar Timur, SEMA FAPET-UH serta Pernah menjabat sebagai Sekrearis Umum di IMPS-UH Periode 2013-2014.